**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**РАЧОК ВЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ**

УДК 603.4

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ЯСЕНЕВИЙ ЧОРНИЙ ПИЛЬЩИК ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ З НИМ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. І. Рачок

|  |  |
| --- | --- |
| **Керівник роботи:** | **ЧУМАК Петро Якович**  **к. с.-г. н., доцент** |

**Житомир–2020**

**АНОТАЦІЯ**

Рачок В. І.Ясеневий чорний пильщик та обґрунтування заходів боротьби з ним в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

В Ботанічному саду Поліського національного університету у вегетаційний період 2019–2020 рр., на ясені звичайному (*Fraxinus excelsior* L.) виявлено вперше три види комах-фітофагів: довгоносик отіорінхус – *Otiorrhynchus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), ясенева галиця акрофіла – *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae), пильщик чорний ясеневий *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae).

Серед інших шкідливих організмів ясена звичайного набув поширення ясеневий чорний пильщик (*Tomostethus nigritus* F.), який раніше траплявся лише умовах лісу.

Установлено, що у вегетаційний період 2019–2020 рр, на досліджуваних рослинах ясена звичайного найбільш поширеним і шкідливим був пильщик ясеневий чорний. Температурний режим середовища – один із головних факторів, який впливає на виліт пильщика чорного ясеневого з ґрунту.

Для захисту ясена звичайного від пильщика чорного ясенового в умовах урбофітоценозів рекомендується використовувати препарат Актофіт БТ в концентрації вище 40 мл на 10 л води в період появи личинок.

***Ключові слова***: ясен звичайний, пильщик чорний ясеневий, інсектициди.

**SUMMARY**

Rachok V.I. Ash black sawfly and substantiation of measures to control it in the Botanical Garden of Polissya National University – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 202 – plant protection and quarantine. – Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

In the Botanical Garden of Polissya National University in the growing season 2019–2020, three species of phytophagous insects were found for the first time on common ash (*Fraxinus excelsior* L.): Otiorrhynchus sp. (Coleoptera: Curculionidae), *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae), black ash sawfly *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae).

Among other pests of common ash, the common ash sawfly (*Tomostethus nigritus* F.), which previously occurred only in forest conditions, has become widespread.

It was found that in the growing season 2019–2020, the most common and harmful pollen on the studied ash plants was the black ash pollinator. The temperature of the environment is one of the main factors influencing the departure of the black ash sawfly from the soil.

To protect the common ash from the pollen of black ash in conditions of urbophytocenoses, it is recommended to use the drug Aktofit BT in a concentration above 40 ml per 10 liters of water during the emergence of larvae.

***Key words***: common ash, black ash sawfly, insecticides.

**ЗМІСТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вступ ………………………………………………….…………………… | | 5 |
| Розділ 1. Огляд літератури………………………………………………... | | 7 |
| Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень …………………………………….………………………….. | | 14 |
|  | 2.1. Програма досліджень……………………………………………. | 14 |
|  | 2.2. Характеристика умов проведення досліджень………………… | 14 |
|  | 2.3. Методика проведення досліджень……………………………… | 14 |
| Розділ 3. Експериментальна частина…………………………………….. | | 17 |
|  | 3.1. Комахи-фіофаги ясена звичайного в умовах БсПНУ та фітоценозів м. Житомира……………………………………………... | 17 |
|  | 3.2. Біологічні особливості розвитку ясеневого чорного пильщика в роки проведення дослідження……………………………………… | 19 |
|  | 3.3. Поширення ясеневого чорного пильщика в умовах БсПНУ та фітоценозів м. Житомира…………………………………………….. | 21 |
|  | 3.4. Захист від пильщик чорного ясенового…………………………. | 21 |
| Висновки……………………………………………………………………… | | 25 |
| Список використаної літератури……………………………………………. | | 26 |

**ВСТУП**

Серед фітофагів ясена звичайного ясеневий чорний пильщик (*Tomostethus nigritus* F. Hymenoptera: Tenthredinidae) є одним із поширених та небезпечних шкідників в урбоекосистемах України. На тепер цього шкідника почали відмічати в паркових насадженнях ясена звичайного багатьох європейських країнах. Стало актуальним питання захисту ясенів від *Tomostethus nigritus* в умовах мегаполіса.

В Ботанічному саду Поліського національного університету у вегетаційний період 2019–2020 рр., на ясені звичайному (*Fraxinus excelsior* L.) виявлено вперше три види комах-фітофагів: довгоносик отіорінхус – *Otiorrhynchus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), ясенева галиця акрофіла – *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae), пильщик чорний ясеневий *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae).

Серед інших шкідливих організмів ясена звичайного набув поширення ясеневий чорний пильщик (*Tomostethus nigritus* F.), який раніше траплявся лише умовах лісу.

Установлено, що у вегетаційний період 2019–2020 рр., на досліджуваних рослинах ясена звичайного найбільш поширеним і шкідливим був пильщик ясеневий чорний. Температурний режим середовища – один із головних факторів, який впливає на виліт пильщика чорного ясеневого з ґрунту.

Для захисту ясена звичайного від пильщика чорного ясенового в умовах урбофітоценозів рекомендується використовувати препарат Актофіт БТ в концентрації вище 40 мл на 10 л води в період появи личинок.

*Мета досліджень* дослідити особливості розвитку та шкідливості ясеневого чорного пильщика та обґрунтувати заходи боротьби з ним.

*Завдання наших досліджень:* уточнення локалітетів (поширення) фітофага в Ботанічному саду Поліського національного університету (БсПНУ) та м. Житомира; дослідити біоекологічні особливості розвитку комахи в умовах БсПНУ; визначити ефективність екологічно безпечних препаратів управляння шкідливістю пильщика.

*Об’єкт дослідження* є процес поширення ясеневого чорного пильщика та обґрунтування заходів боротьби з ним.

*Предмет дослідження:* ясен звичайний, пильщик чорний ясеневий, інсектициди.

*Публікації автора за темою проведених досліджень:*

1. Рачок В. І. Біологічні особливості розвитку ясенового чорного пильщика. П*роблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин* :матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир : Поліський національний університет. 2020. С. 83–85.

2. Екологічно безпечний захист ясена звичайного від борошнистої роси в умовах мегаполіса / М. М. Ключевич, П. Я. Чумак, О. В. Нечипорук, Д. С. Теленга, В. І. Рачок. *Сільське господарство* – *сталий розвиток України :* зб. тез доп. всеукраїн. науково-практ. конф., 12 листопада 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 158–160.

3. Пильщик чорний ясеневий (Tomostethus nigritus F.) – небезпечний шкідник ясена звичайного в умовах урбоекосистеми / П. Я. Чумак, В. І. Рачок, Д. С. Теленга, О. В. Нечипорук. *Сільське господарство* – *сталий розвиток України :* зб. тез доп. всеукраїн. науково-практ. конф., 12 листопада 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 163–165.

*Практичне значення отриманих результатів.* Враховуючи дані поширення пильщика чорного ясеневого та зростанням випадків масового розмноження цього фітофага за рахунок удосконалення заходів знизиться його шкідливий вплив на стан ясена звичайного.

*Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.* Обсяг кваліфікаційної роботи – 29 сторінок. Складається із вступу, 3-х розділів, висновків, списоку літератури (45 найменувань, з них 8 латиницею), 5 таблиць, 4 рисунка.

**РОЗДІЛ 1**

**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

В озелененні м. Житомира широко використовується ясен звичайний – *Fraxinus excelsior* L. (Oleaceae). Ця порода [1] поширена в Європі та Туреччині. Характеризується одно- або дводомним способами розмноження. Рослина сягає 40 м висоти. Період вегетації в умовах Лісостепу починається 22.04±10 діб і триває 176 ±13 днів. Приріст завершується в другій декаді червня. Листя розпускається 02.05±8 – 20.05±9 днів, а опадає починаючи з 15.10±9 і до 27±8. Цвіте в період від 25.04 ±11 до 30.04±11. Насіння дозріває в грудні. Ця порода світлолюбна, до вологості не вибаглива, чутлива до родючості ґрунту, кальцефіл. В культурі поширено більше 30 сортів і форм [2].

Одним із факторів що впливає на тривалість життя і декоративні якості ясена звичайного в умовах мегаполіса є пошкодження цієї породи комахами. В різних регіонах Землі за використання ясена звичайного в озелененні міст і селищ трапляється понад 40 видів комах-фітофагів. В Україні на цій породі Г.В. Дмитрієвим [3] у свій час було виявлено 20 видів шкідливих комах. На сьогодні їх стало більше за рахунок інвазій нових видів, (наприклад, ясенева смарагдова златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) [4], або внаслідок проникнення в фітоценози мегаполісів аборигенних видів, мешканців оточуючих лісів. Наприклад, чорний ясеневий пильщик *Tomostethus nigritus* (F.) [5, 6]. Нижче наведено таблицю поширених комах-шкідників ясена звичайного в Україні (табл. 1).

*Таблиця 1.1*

**Комахи – шкідники ясена в умовах мегаполісів України**

|  |  |
| --- | --- |
| Назва комахи | Автор |
| Рівнокрилі хоботні – HOMOPTERA | |
| Листоблішки – Psyllinea | |
| Листоблішка листова ясенева – *Psyllopsis fraxinicola* Frst. | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1976; Феннич, Котубей, 2016 |
| Попелиці – Aphidinea | |
| Ясинево-ялицева попелиця – *Prociphilus fraxini* F. | Рупайс, 1976; Феннич, Котубей, 2016 |
| Кокциди – Coccinea | |
| Вербова щитівка – *Chionaspis salicis* L. | Рупайс, 1976 |
| Яблунева комоподібна щитівка – *Lepidosaphes ulmi* L. | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1976; Феннич, Котубей, 2016 |
| Ясеневий несправжній хермес – *Pseudochermes fraxini* Kalt. | Феннич, Котубей, 2016 |
| Щитівка несправжня акацієва – *Parthenolecanium corni* Bouche | Дмитриев, 1969 |
| Жуки, або твердокрилі – COLEOPTERA | |
| Наривники – Meloidae | |
| *Ясенева шпанка – Lytta vesicatoria* L*.* | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1976; Феннич, Котубей, 2016 |
| Довгоносики – Curculionidae | |
| Золотисто-зелений листковий довгоносик – *Phyllobius argentatus* L. | Рупайс, 1976 |
| Ясеневий довгоносик насіннєїд *Lignyodes enucleator* Panz. | Дмитриев, 1969;  Феннич, Котубей, 2016 |
| Ясеневий листовий довгоносик *Stereonychus fraxini* Deg | Дмитриев, 1969;  Феннич, Котубей, 2016 |
| Лубоїди – Scolytinae | |
| Великий ясеневий лубоїд –  *Hylesinus crenatus* F. | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1976; Феннич, Котубей, 2016 |
| **Малий** ясеневий лубоїд –  *Hylesinus oleiperda* F. | Дмитриев, 1969;  Феннич, Котубей, 2016 |
| **Строкатий ясеневий лубоїд –**  *Hylesinus varius* F. | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1976; Феннич, Котубей, 2016 |
| Златки – [Buprestidae](https://en.wikipedia.org/wiki/Buprestidae) | |
| Ясенева смарагдова златка –  *Agrilus planipennis* F. | Дмитриев, 1969 |
| Жук-златка конвексіколіс –  *Agrilus convexicollis* Redtenbacher | Дмитриев, 1969 |
| Антаксія двокольорова –  *Anthaxia bicolor* Fald. | Дмитриев, 1969 |
| Ясенева смарагдова златка  (*Agrilus planipennis*). | Мешкова, 2019 |
| Усачі – Cerambycidae | |
| Жук-усач старкі –  *Tetrops starkii* Chevrolat | Дмитриев, 1969 |
| Перетинчастокрилі – HYMENOPTERA | |
| Пильщики справжні – Tenthredinoidea | |
| Ясеневий білокрапковий пильщик – *Macrophya punctumalbum* L. | Дмитриев, 1969 |
| Ясеневий чорний пильщик – *Tomostethus nigritus* Fabricius | Мухин и др., 2018 |
| Двокрилі – Diptera | |
| Галиці – Cecidomyidae | |
| Ясенева плодова галиця –  *Contarinia marshali* Kief. | Дмитриев, 1969; Феннич, Котубей, 2016 |
| Галиця ясенева насіннєва –  *Dasyneura* sp. | Феннич, Котубей, 2016 |
| Ясенева листкова галиця –  *Dasyneura fraxini* Kief. | Феннич, Котубей, 2016 |
| Бобовидна ясенева галиця –  *Dasyneura acrophila* Winn. | Капітоненко, 1998; Skuhravá та ін., 2005; Феннич, Котубей, 2016 |
| Agromyzidae | |
| Мінер жимолостевий – Chromatomyia lonicerae (Robineau-Desvoidy) | Дмитриев, 1969 |
| Лускокрилі – Lepidoptera | |
| Нінфаліди – Nymphalidae | |
| Шашель великий – *Melitae maturna* L. | Феннич, Котубей, 2016 |
| Молі – крихітки Nepticulidae | |
| Широка ясенева міль –  *Napomyza heringi* Hend. | Феннич, Котубей, 2016 |
| Совки, або нічниці – Noctuidae | |
| Краніофора бирючинна –  *Craniophora ligustri* Schiff. | Дмитриев, 1969 |
| Gracillariidae | |
| Ясенева, або бузкова, міль-строкатка – *Gracilaria syringella* F. | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1975 |
| Ясенева широкомінуюча міль – *Caloptilia cucullipennellum* Hb. | Дмитриев, 1969; Рупайс, 1975 |
| П’ядуни – Geometridae | |
| П’ядун бузковий – *Apeira Hydrochro syringaria* L | Дмитриев, 1969 |
| Медведиці – Erebidae | |
| Американський білий метелик – *Hyphantria cunea* Drury | Дмитриев, 1969 |

Для удосконалення системи заходів захисту ясена звичайного від комах-фітофагів важливе значення мають знання про особливості біології видів, що поширені в фітоценозах мегаполісів України. Нижче наведено дані з біологічних особливостей розвитку найбільш поширених видів.

**Ясенева, або бузкова, міль-строкатка – *Gracilaria syringella* F.** (Lepidoptera: Gracillariidae). Поширений шкідник [7] ясена, бузку, бирючини. Утворює три покоління. Гусінь в мінах на листках з’являється у другій декаді травня, у третій декаді червня та в першій декаді серпня. В міні може знаходитися декілька (3–9) сіро-білих гусениць, безногих або з 3 парами грудних ніг [8]. З часом їх можна виявити в завернутих трубкою вершинних листів пагонів. Лялечки зимують у ґрунті під пологом рослин. Поширена в усіх природних зонах України, переважно в міських парках [9].

**Ясенева жилкова галиця – *Dasyneura fraxini* Kieff.** (Diptera: Cecidomyiidae). Утворює з нижньої сторони листків вздовж центральної жилки гали у вигляді товстих валиків. З верхньої стороні листка утворюється щілина з волосистим ободком. [10].

**Ясенева плодова галиця – *Contarinia marshali* Kieff**. (Diptera: Cecidomyiidae). Личинки комарика наносять пряму шкоду насінню ясенів. Візуально пошкодження проявляється у вигляді випуклості крильчаток, а середині якого знаходяться блідо-жовта личинка шкідника. Трапляється [11] в парках Полісся, Лісостепу та локально в Степу. За даними [12] галиця поширена також на лісонасіннєвих плантаціях ясенів лісового господарства ДП «Мукачівське».

**Листкова ясенова листоблішка – *Psyllopsis fraxinicola* Frst**. (Homoptera: Psyllinea). Монофаг, який пошкоджує листки та пагони ясена звичайного, викликає деформування листків. Зимують яйця, що були відкладені на початку липня. Дорослі крилаті особини шкідника з’являються лише в кінці червня [13].

**Ясеневий повстистий червець – *Pseudochermes fraxini* Kalt**. (Homoptera: Coccinea). Монофаг, що пошкоджує гілки і стовбури ясена звичайного. Перезимуваші самки відкладають яйця у другій половині травня. Личинки з’являються у другій половині червня. Шкідник поширений [14] в парках правобережжя Лісостепу та півдня Полісся.

**Ясеневий слизистий довгоносик – *Stereonychus fraxini* Deg.** (Coleoptera: Curculionidae). На листках (гілок нижнього ярусу) утворює дрібні отвори, що впливає на фотосинтез та утворює умови до проникнення патогенних організмів [15]. Шкідник поширений в заповіднику «Асканія-Нова» [16] та в Харківській обл., Молдові, Румунії [17].

**Ясеновий листковий бородавчатий кліщ – *Eriophyes fraxinicola* Nal. (**Acariformes: Eriophyidae). Утворює на верхній стороні литка та черешках червоно-жовті гали до 1,5 мм висоти неправильної конусоподібної форми. Трапляється в Лісостепу та Поліссі [18].

**Ясеновий квітковий качанний кліщ – *Eriophyes fraxinivorus* Nal. (**Acariformes: Eriophyidae). Пошкоджуючи суцвіття перетворює їх в світло-коричневі утворення схожі на качан цвітної капусти, які з часом набувають темно-коричневого забарвлення. Трапляється в Лісостепу та Поліссі [19].

**Мінер жимолостевий – Chromatomyia lonicerae (Robineau-Desvoidy) (**Diptera: Agromyzidae)Утворює довгу витягнуту міну, що починаються поряд з середньою жилкою та простираються до краю листка і різко розширяються. Трапляється [20]. в окремих локальних насадженнях ясена звичайного правобережного Лісостепу України.

**Ясеневий чорний пильщик – *Tomostethus nigritus* Fabricius** (Hymenoptera: Tenthredinoidea). До останнього часу цей вид в Україні не відмічався. Лише в 2018 році з’явилась публікація [21] про масове розмноження пильщика в м. Донецьку. Біологія розвитку ясеневого чорного пильщик майже не відрізняється від *Macrophya punctumalbum* L. Однією з особливостей розвитку чорного пильщика є те, що співвідношення статей є майже пропорційним.

**П’ядун бузковий – Apeira (=Phalaena=*Hydrochroa) syringaria* L**. (Lepidoptera: Geometridae). Дорослі комахи з’являються в червні – липні, літають в темну пору доби. Самки відкладають яйця переважно на листки бузку, інколи – на ясени, бирючини, жимолость. Гусінь зимує, кокон утворює навесні наступного року. В Дніпропетровській області п’ядун внесений до списку рідкісних тварин.

**Краніофора бирючинна – *Craniophora ligustri* Schiff.** (Lepidoptera: Noctuidae). Імаго совки літає з квітня по вересень в залежності від природної зони . Гусениці живляться на листках бузку, бирючини та ясена.

**Американський білий метелик – *Hyphantria cunea* Drury**. (Lepidoptera: Erebidae) Пошкоджує понад 150 видів рослин. Віддає перевагу таким породам як шовковиця, клен ясенелистий, бузина, волоський горіх, плодові дерева. Інколи сильно пошкоджує різні породи ясена. Гусениці з однієї кладки яєць, можуть повністю оголити шовковицю або клен 10–15 річного віку. Лялечки зимують під корою дерев, рештами гілок та інших місцях що здатні захистити їх. В кінці квітня, на початку травня відбувається літ імаго. Самиці метелика відкладають яйця на нижній бік листка. Плодючість сягає 1500 яєць. Тривалість ембріонального процесу, в залежності від температурного режиму – 5–10 діб. Розвиток гусениці триває 40–50 діб. На Поліссі літ метеликів першого покоління спостерігається червні, а другого – липні – серпні. Взимку за температури понад -30 градусів гусениці гинуть.

**Ясенева смарагдова златка – *Agrilus planipennis* F.** ([Coleoptera](https://en.wikipedia.org/wiki/Beetle): [Buprestidae](https://en.wikipedia.org/wiki/Buprestidae)). Небезпечний інвазивний шкідник ясена, який знищив мільйони ясенів в Північній Америці. Пошкоджені дерева можуть загинути через 2–6 років. Перші вогнища шкідника були виявлені в 2003 р. в Москві [22]. За даними автора фітофаг розселяється дуже швидко та пошкоджує не лише *Fraxinus pennsylvanica*, а й *Fraxinus excelsior* [23].

**Жук-златка конвексіколіс – *Agrilus convexicollis* Redtenbacher** (Coleoptera: Buprestidae). Фітофаг трапляється в Європі і Північному Середземномор’ї, в центральному регіоні європейської частини Росії. Златка живиться переважно на відмираючи пагонах, гілках ясенів (*Fraxinus excelsior*, *F. ornus* та *F. oxyphylla*) [24, 25].

**Жук-вусач старкі – *Tetrops starkii* Chevrolat** (Coleoptera: Cerambycidae). Поширений в Європі шкідник ясенів *Fraxinus excelsior* та *Fraxinus angustifolia*. Жуки живляться на ослаблених та зрублених стовбурах. Деревина, пошкоджена жуком втрачає свою товарну цінність. Самки жуків можуть в період відкладання яєць здатні заселяти ослаблені рослин личинками стовбурових немадод. Через три–чотири тижні після заселення дерев немадодою, з’являються перші ознаки засихання та загибелі рослин.

Для захисту різних порід від комах-фітофагів в умовах мегаполісів проводилися дослідження в таких напрямках:

- використання отрутохімікатів методом токсикації крони дерев способом ін’єкції їх у стовбур дерев [26, 27];

- використання стимуляторів росту і мікроелементів тощо [28];

- вивчення видового складу ентомофагів [29, 30].

Слід відмітити, що використання інсектицидів з метою регулювання комах-фітофагів в межах населених пунктів згідно Законів України [31, 32] використання хімікатів методом обприскування рослин заборонено.

Беручи до уваги наведені дані з поширення і зростання інтенсивності виникнення спалахів масового розмноження дослідженого виду шкідника та відсутність системи заходів захисту ясена звичайногонашою метою було вивчити питання уточнення біологічних особливостей розвитку *Tomostethus nigritus* та удосконалити заходи захисту рослин від цього шкідника в умовах Ботанічного саду ПНУ та м. Житомира.

**РОЗДІЛ 2**

**ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

***2.1 Програма досліджень:*** уточнення локалітетів (поширення) фітофага в Ботанічному саду Поліського національного університету (БсПНУ) та м. Житомира; дослідити біоекологічні особливості розвитку комахи в умовах БсПНУ; визначити ефективність екологічно безпечних препаратів управляння шкідливістю пильщика.

***2.2. Характеристика умов проведення досліджень***

Помірно-континентальна зона, з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою в якій знаходиться місто Житомир є сприятливою для нормального росту і розвитку багатьох видів рослин, в тому числі і ясена звичайного [32].

В роки досліджень, в місяці виходу з місць зимування шкідника температурний режим в умовах Житомира за даними [/https://pogoda.meta.ua/Zhytomyrska/Zhytomyrskyi/Zhytomyr/archive/2020//] в середньому становив. У 2019 році: квітень - + 9,3; травень - + 21,8; червень - + 25,1. У 2020 році: квітень - + 18,1; травень - + 13,0; червень - + 24,3 градусів.

Із нашого аналізу температурних показників м. Житомира з два роки проведення досліджень над шкідниками ясена звичайного випливає, що найтеплішім квітень був у 2020 році, а травень, навпаки – у 2019 році. Середні температурні показники червня були майже ідентичні.

***2.3. Методика проведення досліджень***

Матеріали зібрані під час обстеження локалітетів зростання ясена звичайного в БсПНУ та різних районах м. Житомира у березні – травні 2019 – 2020 року. Всього було обстежено понад 100 дерев і порослі від пеньків цієї породи. Взято 270 зразків личинок і імаго шкідника.

Виявлення, збір та ідентифікацію проводили за вказівками [33].

За С.О. Трибель [34] для успішного виконання програми досліджень методів моніторингу шкідників в умовах міста слід вирішити такі завдання: уточнити межі осередків із загрозливою чисельністю фітофага, характер їх заселеності; оцінити стан зимуючої (восени) чи тієї, що перезимувала (навесні), стадії та наступних генерацій шкідника; уточнити ступінь загрози від шкідливої стадії фітофага кожної генерації; з’ясувати стан деревних насаджень, умови їх зростання та рівень толерантності дерев; визначити строки появи окремих стадій, особливо – розвитку гусениць; визначити раціональні і достатньо ефективні для кожного окремого осередку заходи з обмеження чисельності фітофага; з’ясувати оптимальні строки застосування заходів захисту; оцінити ефективність застосування окремих прийомів чи системи заходів захисту насаджень даної породи рослин.

Облік ступеня пошкодження рослин чорним пильщиком проводили впродовж березня-травня. Рівень пошкодження рослин визначали за дев’ятибальною шкалою [34]. Шкала оцінки балів і ступеня пошкодження рослин фітофагом (табл. 2.1)

*Таблиця 2.1*

**Шкала для оцінки пошкодженості листя ясена звичайного фітофагом *Tomostethus nigritus* F. (за Трибель, та ін., 2008)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бал | Ступінь пошкодженості листків | Охоплена змінами площа листкової поверхні, % |
| 1 | Відсутня або ледь помітна | <3 |
| 2-3 | Слабка | 3-5 |
| 4-5 | Середня | 6-25 |
| 6-7 | Сильна | 26-50 |
| 8-9 | Дуже сильна | 51-75 |

Для обліку кількості пошкоджених листків рослини вибирали рослини, на кожній із яких підраховували загальну кількість листків, а серед них частку пошкоджених та давали бальну оцінку пошкодження за формулою:

Р = 100 х n/N, (2.1)

де Р – пошкоджено рослин;

n – кількість пошкоджених рослин або листків, %;

N – загальна кількість рослин (листків) в обліку, шт.

Середній бал пошкодження рослин визначали за формулою:

В = ∑(a x b)/N, (2.2)

де В – середній бал пошкодження рослин фітофагом;

∑(a x b) – сума добутків кількості пошкоджених рослин на відповідний бал пошкодження;

N – загальна кількість обстежених рослин.

Коефіцієнт пошкодження рослин визначали за формулою:

К = А х В/ 100, (2.3)

К – коефіцієнт пошкодження;

А – відсоток пошкоджених рослин;

В – середній бал пошкодження.

x- – середнє арифметичне.

Інсектициди використовували відповідно до рекомендацій, наведених в роботі [35]. Препарати використовували методом обприскування крони рослин та методом ін’єкції в стовбур рослин за С.О. Трибель [34].

Технічну ефективність визначали за формулою:

С= 100 (Ва – Ав / Аа,

де С – відсоток елімінованих особин шкідника з поправкою до контролю;

А і а – загальна кількість в дослідному варіанті та контролі відповідно

В і в – кількість загинувши особин в дослідному варіанті та контролю відповідно.

Кількісні дані проаналізовано та обчислено, використовуючи пакет прикладних програм Statistica Ph 6.0 та Microsoft Exel.

**РОЗДІЛ 3**

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА**

***3.1. Комахи-фітофаги ясена звичайного в умовах БсПНУ та фітоценозів м. Житомира***

Із проведеного нами моніторинги комах-шкідників ясена звичайного, який зростає в умовах БсПНУ та парків, скверах і вулицях м. Житомира випливає, що на цій породі щорічно траплялися переважно три види: довгоносик отіорінхус – *Otiorrhynchus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), яенева галиця акрофіла – *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae), пильщик чорний ясеневий *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae).

Довгоносик отіорінхус – *Otiorrhynchus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) пошкоджував переважно листки пагонів пеньків ясена звичайного (рис. 3.1). На листках пагонів нижнього ярусу, що лежать майже на ґрунті шкідник по краю листків вигризає різні за формою ділянки. Край листка набуває рівномірно пилоподібної форми. Жуки шкодять в травні – серпні.



**Рис. 3.1. Пошкодження листків ясена звичайного довгоносиком *Otiorrhynchus* sp. (Coleoptera: Curculionidae)** *(фото оригінальне)*

Яенева галиця акрофіла – *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae) пошкоджує листки нижнього та середнього ярусів ясена звичайного (рис. 3.2). Комаха утворює порівняно великі опуклі гали біля головної жилки листка. Гали можуть бути як із обох сторін жилки, так – і лише із однієї сторони. Дорослі комаха весною (травень) відкладають яйця в бруньки, яких виходять білі личинки комарика і проникають в центральну жилку не розгорнутого листка. Листок деформується, розвиток уповільнюється і листок, як правило, буває меншим в два рази від листків не пошкоджених галицею.



**Рис. 3.2. Пошкодження листка ясена звичайного яеневою галицею акрофілою – *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae)**

*(фото оригінальне)*

Ясеневий чорний пильщик – *Tomostethus nigritus* Fabricius(Hymenoptera: Tenthredinoidea) (рис. 3.3). Личинки пильщика здатні повністю знищити листки (оголити крону) на ясені звичайному (рис. 3.4).

|  |  |
| --- | --- |
| P1190630 | IЯсиневий чор-пильщик_110145 |
| **Рис. 3.3. Личинки ясеневого чорного пильщика – *Tomostethus nigritus* Fabricius (Hymenoptera: Tenthredinoidea)** *(фото оригінальне)* | **Рис. 3.4. Пошкодження ясена звичайного ясеневим чорним пильщиком – *Tomostethus nigritus* Fabricius** *(фото оригінальне)* |

***3.2. Біологічні особливості розвитку ясенового чорного пильщика в роки проведення дослідження***

Пильщик чорний ясеневий *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae) – поширений небезпечний шкідник ясена звичайного в урбоекосистемах України та Європи. Так, із скринінгу літературних джерел [35, 36, 37] випливає, що цей шкідник є вузькоспеціалізованим фітофагом, переважно ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.). За даними [38] пильщик в умовах м. Харкова утворює одне покоління впродовж року. В період розпускання бруньок ясена звичайного (друга половина квітня) спостерігається літ імаго, який триває 12–16 діб. Зазначимо, що в Бельгії [39] літ комахи відмічено значно раніше – в кінці березня. Після спарювання самка відкладає від 40 до 50 яєць, розвиток яких триває, в залежності від температурних умов, від 10 до 13 діб. Розвиток личинок триває 14 – 20 діб. Личинки утворюють кокони в дернині на глибині до 5 см, в яких вони і зимують. Для моніторингу цього фітофага, як правило [40, 41] використовується метод візуального маршрутного обстеження рослин з метою виявлення імаго шкідника. Тенденція зміни клімату має виражений тренд в бік підвищення температури повітря упродовж року. Поряд з цим, спостерігається значне коливання температури повітря у весняний період року, в період виходу імаго із перезимувавши коконів. Інформація про особливості терміну вильоту імаго пильщика є основою створення системи заходів захисту ясенів від цього шкідника.

Розроблений нами спосіб моніторингу динаміки вильоту пильщика чорного ясеневого з ґрунту за використання «лоток-пасток» сприяв визначенню не лише початок, а й подальшу динаміку інтенсивності вильоту комах з ґрунту. Так, з обстежень в Ботанічному саду Поліського національного університету місць зростання рослин ясена звичайного (2019-2020 рр.) випливає, що у 2019 р. у березні не було впіймано жодної особини пильщика, у квітні в середньому на одну пастку потрапило 5,7±0,6 особин, із них у другій декаді 2,6 і у четвертій декаді – 3,1 особин. У травні у пастки потрапило 8,2±0,4 особин, із них у першу декаду - 4,4, а в другу декаду – 3,8 особин.

З даних моніторингу фітофага у 2020 р. випливає, що перші особини комахи потрапили у пастки в кінці березня (0,6±0,03 екз. на пастку), у квітні в пастки потрапили імаго шкідника лише у четвертій декаді (4,0 ±0,1) і у травні в пастки потрапило 6,3±0,4 особин, із них у першій декаді – 5,9, а у другій – 0,4 особини пильщика. Таким чином ми спостерігаємо нерівномірний виліт особин пильщика у різні роки спостережень. Однією із причин цього явища, ми вважаємо, є температурний режим навколишнього середовища, що спостерігався на час проведення досліджень. Так, в березні у 2019 р. температура повітря упродовж місяця вдень не сягала вище +9, а ніччю опускалася до -1 градус. У березні 2020 р. з 27 до 30 числа температура вдень становила +5 та +19, а вночі опускалася до +4 та +6 градусів. Лише 31.05 температура різко опустилася до +3 вдень, та -2 ніччю. Порівняння температурного режиму повітря квітня у 2019 – 2020 рр. показало, що більш сприятливий температурний режим для вильоту імаго шкідника спостерігалось у 2019 р. із 07.04 до 10.04 (день +20 – +24 та ніч +7 – +10) та із 24.04 до 29.04 (день +20 - +25 та ніч +8 – +10). В інші дні цього місяця температурний режим сильно змінювався, переважно в бік зниження температури, особливо ніччю до -2. У квітні 2020 р. температурний режим повітря був тривалий час не стабільним з низькими температурами (до -1 та -5) і лише з 23.04 температура вдень становила +17 - +22, а ніччю – не опускалася нижче +7 – +11 градусів. Слід відмітити, що за два роки спостережень температурний режим повітря лише травня від самого початку був сприятливим для вильоту пильщика із ґрунту. У 2019 р. виліт імаго пильщика із ґрунту тривав до кінця другої декади травня, а у 2020 – лише до кінця першої декади цього місяця.

***3.3 Поширення ясеневого чорного пильщика в БсПНУ та урбофітоценозах м. Житомира***

Обстеження рослин ясена звичайного в Ботанічному саду ПНУ та парках і скверах м. Житомира з метою виявлення цього фітофага показали, що у 2019 році шкідника було виявлено 5-ти, а у 2020 р. – у 3-х локалітетах (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1.*

**Ступінь пошкодження рослин ясена звичайного пильщиком (*Tomostethus nigritus* F.) в БсПНУ та. м. Житомирі (2019–2020 рр.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Локалітет | Рік. Ступінь ураження рослин | |
| 2019 | 2020 |
| Ботанічний сад ПНУ | Середня (4–5 балів) | Слабка (2–3 балів) |
| Парк ім. Ю. Гагаріна; | Слабка (2–3 балів) | Слабка (2–3 балів) |
| Вул. Старий бульвар | Слабка (2–3 балів) | Слабка (2–3 балів) |

Визначення індексу частоти виявлення (Р) фітофага – відсоткове відношення кількості проб, в яких було виявлено фітофага (незалежно від ступеня пошкодження рослин в пробі) до загальної кількості проб [42]:

Із аналізу індексу частоти виявлення пошкодження листків ясена звичайного пильщиком у 2019 р. випливає, що найбільш часто трапляється в обстеженнях рослин БсПНУ – 15,7 % та парку ім. Ю. Гагаріна – 8,2 % проб, а в 2020 р. – 7,3 та 4,5% проб відповідно.

***3.4. Захист ясена звичайного від пильщика***

Захист рослин від шкідників в умовах міста визначається за отриманими даними фітосанітарного стану порід урбофітоценозу та дотриманням Законів України про використання хімікатів, в яких застосування синтетичних інсектицидів обмежено або заборонено. Збільшення ж випадків проникнення в урбофітоценози інвазійних шкідників, змушує знаходити альтернативні (екологічного спрямування) заходи захисту рослин в умовах міста.

Інтенсивне використання хімічних препаратів для захисту рослин від шкідливих організмів зумовлює значні порушення екологічної рівноваги в екосистемах [43, 44] особливо гостро виникає проблема застосування фунгіцидів в умовах ботанічних садів, парків (на території яких постійно проводяться екскурсії, різноманітні лекції для школярів та студентів). Тому екологічно безпечним заходом захисту декоративних рослин на території ботанічних садів є застосування біологічних препаратів, що дозволяє істотно знизити використання пестицидів.

Для захисту рослин від шкідника ми проводили оцінку ефективності впливу на нього препаратів. Інсектициди використовували згідно рекомендацій виробника, методом обприскування несправжньої гусениці та методом ін’єкції препаратів в стовбур рослин даної породи (табл. 3.2; табл. 3.3).

*Таблиця 3.2*

**Технічна ефективність дії інсектицидів на несправжньогусениці *Tomostethus nigritus* F. за використання препаратів методом обприскування (2019–2020 рр.).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рік | Препарат | Концентрація, %; мл/л води | Технічна ефективність, % |
| 2019 | Контроль (вода) | - | 0,3 |
| Актофіт БТ | 50 мл на 10 л води | 67,5 |
| Актара® 25 WG, в. г. | 1,4 г/10 л води | 85,7 |
| Енжіо 247 SC | 3,6 мл/10 л води | 86,9 |
| *НІР05* |  |  | *0,6* |
| 2020 | Контроль (вода) | - | 0,4 |
| Актофіт БТ | 50 мл на 10 л води | 65,8 |
| Актара® 25 WG, в. г. | 1,4 г/10 л води | 87,1 |
| Енжіо 247 SC | 3,6 мл/10 л води | 84,8 |
| *НІР05* |  |  | *0,9* |

З наведених в табл. 3.2 даних випливає, що як і очікувалось найбільш ефективними виявились препарати хімічного синтезу (Актара та Енжіо). Їх технічна ефективність знаходилась в межах 84,8–87,1 %. Препарат біологічного походження зумовив дещо нижчу технічну ефективність елімінації гусені *Tomostethus nigritus* – 65,8 % (2020 р.) та 67,3 % (2019 р.). За обмеженої кількості гусені фітофага для проведення більш масштабних досліджень ефективності цього препарату за різної концентрації та за різних варіантів змішування Актофіту з препаратами синтетичного походження (Актара та Енжіо) ми планували, але не мали можливості здійснити такі варіанти досліджень.

З метою випробування способу інтоксикації стовбурів ясена звичайного методом ін’єкції досліджуваних препаратів ми проводили оцінку ефективності впливу препаратів (Актофіт, Актара та Енжіо) на гусениці пильщика. Результати досліджень наведено в табл. 3.3.

*Таблиця 3.3*

**Технічна ефективність дії інсектицидів на несправжньогусениці *Tomostethus nigritus* F. за використання препаратів методом ін’єкції**

**(2019–2020 рр.).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Препарат, (мл/л води);  Г./ на 10 л води | Технічна ефективність (в % до контролю), рік | |
| 2019 | 2020 |
| Контроль (ін’єкції не проводили) | - | - |
| Актофіт БТ (50 мл на  10 л води) | 31,4 | 12,8 |
| Актара® 25 WG, в. г. (1.4 г на 10 л води) | 45,1 | 33,9 |
| Енжіо 247 SC (3,6 мл на 10 л воли) | 48,8 | 37,5 |
| *НІР05* | *0,6* | *0,9* |

З наведених в таблиці 3.3 даних випробування інсектицидів за використання методом ін’єкції в стовбур рослин випливає, що в рік токсикації рослин жоден з препаратів не показав ефективності вище 50 %, а наступного року їх ефективність знизилася майже вдвічі.

Таким чином, найбільш ефективним способом використання досліджених інсектицидів є обприскування крони рослин в період розвитку личинок. З метою охорони навколишнього середовища доцільним є використання препарату Актофіт БТ в концентрації вище 40 мл на 10 л води.

**ВИСНОВКИ**

1. В Ботанічному саду ПНУ та парках і скверах м. Житомира на ясені звичайному виявлено три види комах фітофагів: довгоносик отіорінхус – *Otiorrhynchus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), яенева галиця акрофіла – *Dasyneura acrophila* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae) та пильщик чорний ясеневий *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae).

2. Установлено, що у вегетаційний період 2019–2020 рр., на досліджуваних рослинах ясена звичайного найбільш поширеним і шкідливим був пильщик ясеневий чорний.

3. Розроблений метод моніторингу імаго пильщика за використання «лотка-пастки» є досить ефективним.

4. Терміни вильоту весною пильщика чорного ясеневого з ґрунту сильно варіюють. Найбільш ранній виліт імаго фітофага відбувається в кінці березня 2020 р. Масовий виліт шкідника відмічено в кінці квітня та на початку травня як у 2019 р. так і 2020 році. Найбільш тривалий і пізній (до кінця другої декади травня) виліт комах із ґрунту спостерігали у 2019 р.

5. Температурний режим середовища – один із головних факторів, який впливає на виліт пильщика чорного ясеневого з ґрунту.

6. Для захисту ясена звичайного від пильщика чорного ясенового в умовах урбофітоценозів рекомендується використовувати препарат Актофіт БТ в концентрації вище 40 мл на 10 л води в період появи личинок.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Белова, Н. К. Ясеневый чѐрный пилильщик в зелѐных насаждениях Подмосковья. Экология и защита леса : межвуз. сб. науч. тр. Л. : ЛТА, 1987. С. 54–57.

2. Книга лісів Житомирщини: історико-економічний нарис: монографія / В. О. Бузун, В. М. Турко, Ю. В. Сірук. Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2018. 440 с.

3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаджений: в 3 т. / Под ред. В.П.Васильева.–2-е изд. Київ : Урожай, 1987–1989.

4. Закон України про захист рослин. Закони України. Т.16. К.: Верховна Рада України. Інститут законодавства, 1999. С. 50–62.

5. Екологічні основи захисту урбофітоценозів : монографія. / Вигера С. М., Чумак П. Я., Ковальчук В. П. та інші. К.: ЦП “Компринт”, 2016. 472 с.

6. Ермоленко, В. М. Рогохвосты и пилильщики вредители лесных деревьев и кустарников долины Среднего Днепра / В. М. Ермоленко // Матер. к изучению фауны и экологии насекомых центр. районов лесостепи Украины. К. : КГУ, 1963. С. 59

7. Закон України про пестициди і агрохімікати. Від 2 березня 1995 року. (Відомості Верховної Ради України. 1995, № 4. С.91. Витяг). Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У двох книгах. Книга 2. – Київ: Юрінком інтер, 1998. С. 393–399.

8. Збереження біологічного різномананіття культур-біоценозів шляхом превентивного біологічного захисту рослин від шкідників / П. Я. Чумак // Охорона навколишнього середовища : монографія / за ред. Я. Б. Олійника. К.: Ніка-Центр, 2006. С. 252 – 263.

9. Ковальчук В.П. Інтродукція рослин та інвазії чужоземних шкідливих організмів / Ковальчук В.П., Чумак П.Я., Вигера С.М., Чумак М.В.// Міжнародна наукова конференція «Інтродукція, збереження та моніторинг рослинного різноманіття» до 175-річчя Ботанічного саду ім. О.В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка (20-24 травня 2014 р.). К., 2014. С. 241 – 242.

10. Коваленко, Я. Н. О вспышке массового размножения чѐрного ясеневого пилильщика *Tomostethus nigritus* (F.) в Белгороде / Я. Н. Коваленко // VII чтения памяти О. А. Катаева «Вредители и болезни древесных растений России» : тез. докл. междунар. конф. СПб., 2013. С. 49.

11. Ясеневий чорний пильщик (*Tomostethus nigritus* F.) у зелених насадженнях м. Харків / О. М. Кукіна, О. В. Зінченко, Ж. І. Бережненко // Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства : тези доп. матер. міжнар. наук.-практ. конф. мол. учених, студ., асп. (Харків, 5–6 лист. 2014 р.). Х. : ХНАУ, 2014. С. 140–142.

13. Попов, Г. В. Основные вредители декоративных насаждений Донецкой области (2000–2009 гг.) и борьба с ними. *Промышленная ботаника*. 2009. Вып. 9. С. 213–219.

14. Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 176 с.

15. Мартынов В.В., Никулина Т.В. Новые инвазивные насекомые-фитофаги в лесах и искусственных лесонасаждениях Донбасса. *Кавказский энтомол. Бюллетень*. 2016, 12(1). С. 41–51.

16. Методика випробування і застосування пестицидів / Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін.; за ред. С.О. Трибеля. – Київ: Світ, 2001. 448 с.

17. Мешкова В.Л., Борисова В.Л. Мониторинг состояния крон ясеня обыкновенного в Левобережной Украине / Материалы международной конференции, Санкт- Петербург, 23–25 ноября 2016 г. / под ред. Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – C. 65.

18. Комахи-листогризи на ясені (Fraxinus sp.) у зелених насадженнях Харківщини / В. Л. Мєшкова, К. В. Давиденко, Ж. І. Бережненко // Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку : тези доп. міжнар. наук. конф. студ., асп. і мол. учених (Харків, 24–25 жовт. 2013 р.). Х. : ХНАУ, 2013. С. 71–74.

19. Основи захисту розсадників та ценозів декоративних культур: Монографія. / О.О. Сикало, П. Я. Чумак, С.М. Вигера, О.І. Сильчук - За ред. Вигери С.М. К. : Інтерсервіс, , 2017. 562 с.

20. Фитофаги – вредители декоративных кустарников в зеленых насаждениях г. Гродно / Ф.В. Сауткин, А.В. Рыжая, С.В. Буга // Зоологические чтения – 2012: Материалы республиканской научо-практической конференции, посвященной 250-летию профессора С.Б. Юндзилла (1761–1847) / отв. ред. О.В. Янчуревич [и др.]. Гродно: ГрГМУ, 2012. С. 137–139.

21. Современное распространение в условиях Беларуси инвазивных видов минирующих молей (Lepidoptera: Gracillariidae) – филлофагов-минеров белой акации (Robinia pseudoacacia) / Ф.В. Сауткин, С.И. Евдошенко // Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. 2012. № 1. С. 103–104.

22. Современное распространение нижнесторонней белоакациевой моли-пестрянки (Phyllonorycter robiniella Clemens, 1895) в условиях Беларуси / Ф.В Сауткин, О.В. Синчук, С.В. Буга // Зоологические чтения – 2015: Материалы международной научн.-практ. конф., посвященной памяти профессора Бенедикта Дыбовского, Гродно, 22–24 апреля 2015 г., ГрГУ им. Я. Купалы; под ред. О.В. Янчуревич [и др.]. Гродно: ЮрСаПринт, 2015. С. 228–230.

23. Современное распространение белоакациевого голенастого пилильщика (Nematus tibialis Newman, 1837) на территории Беларуси / Ф.В. Сауткин, О.В. Синчук // Материалы XVII республиканской научно-практической конференции молодых ученых, Брест, 15 мая 2015 г., БрГУ им. А.С. Пушкина – Брест: БрГУ, 2015. Ч. 1. С. 129–131.

24. Сауткин, Ф.В. Оценка уровня вредоносности Phyllonorycter robiniella (Сlemens, 1859) – вредителя робинии обыкновенной (Robinia pseudoacacia L., 1753) в условиях зеленых насаждений разных районов интродукции растений в Беларуси // Ф.В. Сауткин, О.В. Синчук // Труды Белорусского государственного университета. 2014. Т. 9, ч. 2. С. 110–115.

25. Синчук О.В., Рогинский А.С., Буга С.В. Первая находка *Obolodiplosis robiniae* (Heldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) на территории Брянськой области. [*Евразиатский энтомологический журнал*](https://elibrary.ru/contents.asp?id=37035373). 2018. Т. 17. [№ 6](https://elibrary.ru/contents.asp?id=37035373&selid=37035376). С. 401-402.

26. Основи захисту розсадників та ценозів декоративних рослн : монографія]. / О.О. Сикало, П.Я. Чумак, С.М. Вигера, О.І. Сильчук. К.: ЦП “Інтерсервіс”, 2017. 562 с.

27. Трибель С.О., Гаманова О.М., Свєнтославскі Я. Каштанова мінуючи міль. – К.: Колобіг, 2008. 72 с.

28. Каштанова мінуюча міль. Ефективність токсикації крон дерев / С.О. Трибель, О.М. Гаманова. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 1. С. 5–10.

29. Трибель С.О. Мониторинг каштановой минирующей моли. *Защита и карантин растений.* 2009. № 2. С. 45—47.

30. Холявко В.С., Глоба-Михайленко Д. А. Дендрология и основы зеленого строительства. 3-е изд. М.: Агропромиздат, 1988. 287 с.

31. Шихова Н.С., Полякова Е.В. Устойчивость дендрофлоры урбофитоценозов Владивостока к вредителям, болезням и неблагоприятным факторам среды. *Вестник ДВО РАН*. 2011. № 4. С. 49–57.

32. Чумак П.Я., Гибало О.Л., Мошківська Ю.В., Вигера С.М., Ющенко Л.П. Молі (Lepidoptera, Gracillariidae) – небезпечні комахи-фітофаги урбофітоценозів / Трофологія (вчення про закономірності живлення біоти та правильного харчування людей) – новітній міждисциплінарний напрям в Україні: матеріали I Всеукраїнської науково-освітньо-практичної конференції (м. Житомир, 25 – 26 квітня 2019 р.), Житомир, 2019. С. 61–65.

33. Чумак П.Я., Ключевич М.М., Стригун О.О., Вигера С.М. Міль-строкатка липова (Lithocolletis issikii Kumata) – новий інвазійний шкідник в умовах Ботанічного саду Житомирського національного агроекологічного університету // Стратегія збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України, д.б.н., професора Тетяни Михайлівни Черевченко (25-27 лютого 2019 р.). Київ: Видавництво Ліра-К. С. 285–286.

34. Чумак П.Я. Екологічно безпечний захист рослин від інвазійних шкідливих організмів в умовах міста / П.Я. Чумак, В.П. Ковальчук // Науковий вісник НЛТУ України.2013, № 23.17 С. 79–85.

35. Чумак П.Я. Экологически безопасные препараты для защиты сеянцев рододендронов в условиях закрытого грунта / П.Я. Чумак, В.П. Ковальчук // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013, № 49. С. 294–299.

36. Чумак П.Я., Ковальчук В.П., Вигера С.М. Екологічно безспечний інсектофунгіцид для захисту рослин від інвазійних видів шкідливих організмів. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві». 10–11 грудня 2013 р. Полтава, 2013. С. 248–251.

37. Чумак П.Я., Ковальчук В.П., Вигера С.М. Екологічно безспечний інсектофунгіцид для захисту рослин від інвазійних видів шкідливих організмів. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві». 10–11 грудня 2013 р. Полтава, 2013. С. 248–251.

38. Austarä, O. Severe outbreaks of the ash sawfly Tomostethus nigritus F. (Hymenoptera, Tehthredinidae) on ornamental trees in Oslo / O. Austarä // Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz. 1991. Bd. 164, Hf. 4. S. 70–72.

39. Holuša, J. Logistic regression approach to the prediction of tree defoliation caused by sawflies (Hymenoptera: Symphyta) / J. Holuša, K. Drápela // J. Forest Sci. 2004. Vol. 50, № 6. Р. 284–291.

40. Glavendekić, M. Prenamnoženje Tomostethus nigritus F. (Hymenoptera; Tenthredinidae) na urbanom zelenilu u Beogradu / M. Glavendekić, M. Mirić // Kongres o zaštiti bilja : Zbornik rezimea. Zlatibor, 2009. Vol. VI. S. 101–102.

41. Glavendekić, M. Štetočina jasena Tomostethus nigritus F. (Hymenoptera: Tenthredinidae) / M. Glavendekić, M. Mirić // Biljni lekar. 2011. Vol. 39, br. 6. S. 639–644.

42. Mitali, E. Indagini sul defogliatore del frassino Tomostethus nigritus (Hymenoptera Tenthredinidae) / E. Mitali // Тesi di laurea in tecnologie forestali e ambientali. Anno Accademico. Università Degli Studi Di Padova, 2012. 59 рp.

43. Matošević, D. Spread and character of Tomostethus nigritus F. outbreaks in Croatia during the last decade / D. Matošević, B. Hrašovec, M. Pernek // Ecology, survey and management of forest insects : proc. IUFRO Meeting (Krakow, Poland, Sept. 1–5, 2002). Krakow, 2002. P. 39–43. (USDA Forest Service General Technical Report, NE-311, 2003).

44. Mrkva, R. Prispevek k morfologii, bionomii a poznani parazitu pilatky jasanove (Tomostethus nigritus F.) // Prace vyzkumnych ustavu lesnickych ČSSR. Zbraslav-Strnady, 1965. Svazek 30. Р. 35–64.

45. Verheyde F., Sioe G. Outbreaks of *Tomostethus nigritus*(Fabricius, 1804) (Hymenoptera,Tenthredinidae) on *Fraxinus angustifolia* ‘Raywood’ in Belgium / F. Verheyde, G. Sioe // Journal of Hymenoptera Research, 2019, Vol. 72. P. 67-81.